

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2003年9月18日 (18.09.2003)

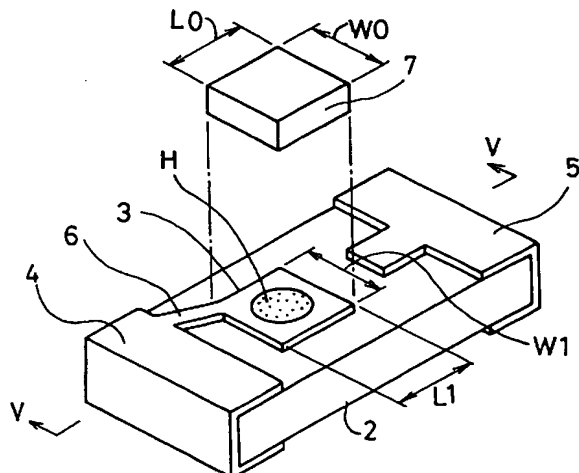
PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/077312 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H01L 23/12, 21/52, 33/00 (74) 代理人: 石井 暁夫, 外(ISHII, Akeo et al.); 〒530-0041 大阪府 大阪市北区 天神橋2丁目北1番21号 八千代ビル東館 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/01994
- (22) 国際出願日: 2003年2月24日 (24.02.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2002-63684 2002年3月8日 (08.03.2002) JP
特願2002-237349 2002年8月16日 (16.08.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ローム株式会社 (ROHM CO., LTD.) [JP/JP]; 〒615-8585 京都府 京都市 右京区 西院溝崎町 2 1 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 磯川 慎二 (ISOKAWA, Shinji) [JP/JP]; 〒615-8585 京都府 京都市 右京区 西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP). 山口 委巳 (YAMAGUCHI, Tomoji) [JP/JP]; 〒615-8585 京都府 京都市 右京区 西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
— 補正書・説明書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: SEMICONDUCTOR DEVICE USING SEMICONDUCTOR CHIP

(54) 発明の名称: 半導体チップを使用した半導体装置



(57) Abstract: A semiconductor device composed by die-bonding a semiconductor chip, such as a rectangular light emitting diode chip (7), to a die pad (3) formed on the surface of an insulated substrate (2) by a die-bonding agent and packaging this semiconductor chip in a mold made of synthetic resin, wherein the die pad (3) is shaped to be a rectangle having a size approximate to that of the semiconductor chip or shaped to be a circle having a diameter approximate to the diagonal dimension of the semiconductor chip, thereby ensuring correct positioning and direction-setting in die-bonding the semiconductor chip.

[続葉有]

WO 03/077312 A1



(57) 要約:

絶縁基板（２）の表面に形成したダイパッド部（３）に、矩形の発光ダイオードチップ（７）等の半導体チップをダイボンディング剤にてダイボンディングし、この半導体チップを合成樹脂製のモールド部にてパッケージしてなる半導体装置において、前記ダイパッド部

（３）を前記半導体チップに近似した寸法の矩形にするか、或いは、半導体チップの対角寸法に近似した直径の円形にすることにより、半導体チップのダイボンディングに際して、位置決めと方向決めが正確にできるようにする。

明 細 書

半導体チップを使用した半導体装置

発明の背景

1. 発明の属する技術分野

本発明は、半導体チップを使用した半導体装置のうち、前記半導体チップを、ダイパッド部に対してダイボンディングし、更に、この半導体チップを合成樹脂製のモールド部にてパッケージして成る半導体装置に関するものである。

2. 関連技術の説明

一般に、この種の半導体装置においては、チップ型に形成した絶縁基板の上面に、金属膜によるダイパッド部と一対の電極端子とを、一方の電極端子に前記ダイパッド部が電氣的に接続するように形成し、前記ダイパッド部に対してダイボンディングした半導体チップと、他方の電極端子との間を電氣的に接続するという構成にしている。

そして、この構成の半導体装置において、その半導体チップを、一方の電極端子に電氣的に接続するダイパッド部に対してダイボンディングするに際しては、半田ペースト等の加熱溶融性のダイボンディング剤を使用し、このダイボンディング剤の適宜量を、前記ダイパッド部の表面に塗着し、このダイボンディング剤の上に、半導体チップを載せ、この状態で、前記ダイボンディング剤を、加熱にて一旦溶融したのち凝固するという方法を採用している。

この場合において、従来は、前記ダイパッド部を、これにダイボンディングする半導体チップにおける矩形と相似の矩形にしているものの、その大きさを、前記半導体チップより遥かに大きくしていることにより、以下に述べるような問題があった。

すなわち、前記半導体チップのダイパッド部へのダイボンディングに際しては、平面視において、この半導体チップをダイパッド部における中心又は略中心にダイボンディングすることが必要であるが、前記ダイパッド部の表面に塗着したダイボンディング剤を加熱にて溶融したとき、半導体チップはこの溶融したダイボンディング剤に浮かんだ状態になる一方、溶融したダイボンディング剤は、前

記ダイパッド部の表面を四方に大きく広がることにより、この溶融したダイボンディング剤の四方への広がりに伴って、これに浮かんだ状態になっている半導体チップは、前記ダイパッド部の表面に沿って中心からずれるように移動し、このように中心からずれ移動した位置において、前記溶融ダイボンディング剤の凝固にてダイパッド部に対して固定されることになるし、また、ダイパッド部に対して半導体チップが、ダイパッド部の中心からずれた部位に供給された場合には、この中心からずれた状態は修正されることなく、中心からずれたままの位置においてダイパッド部に対して固定されることになる。

これに加えて、前記半導体チップのダイパッド部へのダイボンディングに際して、前記半導体チップは、平面視において、当該半導体チップにおける各コーナが常に略一定の方向を向くようにコーナの方向を揃えてダイボンディングすることが必要であるが、前記溶融したダイボンディング剤に浮かんだ状態に載っている半導体チップは、平面視において任意の方向に自由に回転することになるから、そのコーナの方向に一定に揃えることができずに、コーナの方向がずれた姿勢のままでダイパッド部に対して固定されることになる。

このような半導体チップにおける中心からの位置ずれ及びコーナの方向ずれのために、当該半導体チップと他方の電極端子との間を、金属線によるワイヤボンディング等にて電氣的に接続する場合に、半導体チップにおける所定の電極部に接続することができないとか、金属線の途中が半導体チップに対して接触したりする等の接続ミスが発生するおそれが大きいか、この半導体チップの部分を合成樹脂のモールド部にてパッケージする場合には、このモールド部における大きさを、前記した両方のずれを見込んで大きくしなければならず、半導体装置の大型化及び重量のアップを招来するのである。

特に、前記半導体装置が、前記半導体チップとして発光ダイオードチップを使用したLEDである場合には、前記したような発光ダイオードチップにおける中心からの位置ずれ及びコーナの方向ずれのために、光源の位置が変位するとともに、発光ダイオードチップからの光の指向性が変化するから、光の指向性のバラ付きが大きいという問題があった。

発明の開示

本発明は、これらの問題を解消することを技術的課題とするものである。

本発明の第1の局面においては、絶縁基板の表面に金属膜による矩形のダイパッド部と金属膜による一对の電極端子とを形成し、このダイパッド部の表面に、矩形の半導体チップを、ダイボンディング剤にてダイボンディングし、この半導体チップを、合成樹脂製のモールド部にてパッケージして成る半導体装置において、前記ダイパッド部の矩形における長さ寸法及び幅寸法が、前記半導体チップの矩形における長さ寸法及び幅寸法の0.50～1.50倍にされていることを特徴としている。

このように、絶縁基板の表面に形成したダイパッド部において、その矩形における長さ寸法及び幅寸法を、半導体チップの矩形における長さ寸法及び幅寸法の0.50～1.50倍にしたことにより、前記半導体チップを、前記ダイパッド部に対して、当該半導体チップにおける各側面がダイパッド部における各側面に対して非平行の向き姿勢で載せられているか、或いは、半導体チップが前記ダイパッド部の中心からずれた位置に載せられている場合に、溶融したダイボンディング剤の表面張力が半導体チップ及びダイパッド部の各側面に同時に作用するから、以下において詳しく述べるように、この表面張力によるセルフアライメントにて、前記矩形の半導体チップは、その各側面が矩形のダイパッド部における各側面と平行又は略平行になる姿勢の向き、つまり、半導体チップにおける各コーナが同じ方向又は略同じ方向を向くように自動的に修正されるとともに、当該半導体チップをダイパッド部における中心に正確に位置するように自動的に修正されることになる。

絶縁基板におけるダイパッド部に対する半導体チップのダイボンディングに際して、ダイボンディング剤の表面張力によるセルフアライメントにて、半導体チップにおけるダイパッド部の中心からのずれを小さくすることができるとともに、半導体チップにおける各側面をダイパッド部における各側面に対して平行又は平行に近づけることができるというように、半導体チップにおける各コーナを同じ方向又は同じ方向に近づけることができるから、この半導体チップをパッケージするモールド部を、従来の場合よりも小さく、ひいては、半導体装置を小型・

軽量化できるのである。

特に、前記した第１の局面において、半導体装置が、その半導体チップを発光ダイオードチップにし、且つ、そのモールド部を光透過性にしたチップ型ＬＥＤである場合には、光源位置の変位及び光の指向性の変化を小さくできて、光の指向性のバラ付きを小さくできるのである。

また、前記第１の局面においては、前記ダイパッド部の周囲に、当該ダイパッド部から一体的に外向きに延びる細幅の延長部を、部分的に設けるという構成にすることにより、前記ダイパッド部の表面に塗着したダイボンディング剤の一部は、前記細幅の延長部の表面に広がり、この広がりによって、前記ダイパッド部の表面におけるダイボンディング剤の盛り上がり高さを、当該ダイボンディング剤によるセルフアライメントを確保した状態のもとで、低くできるから、半導体チップにおけるダイパッド部からの浮き上がり高さを低くできるとともに、高さの不揃いを低減でき、且つ、半導体チップの傾きを小さくでき、しかも、ダイボンディング剤に対する半導体チップのめり込み深さが浅くなって、半導体チップに電氣的ショートが発生することを低減でき、且つ、半導体チップが発光ダイオードチップである場合には、当該発光ダイオードチップからの発光量が低下することを回避できる。

更にまた、前記第１の局面においては、前記ダイパッド部に、凹み部を、当該凹み部内に前記半導体チップが嵌まることがない大きさにして設けるという構成にすることにより、前記ダイパッド部の表面に塗着したダイボンディング剤の一部は、前記凹み部に入って、前記ダイパッド部の表面におけるダイボンディング剤の盛り上がり高さを、当該ダイボンディング剤によるセルフアライメントを確保した状態のもとで、低くできるから、半導体チップにおけるダイパッド部からの浮き上がり高さを低くできるとともに、高さの不揃いを低減でき、且つ、半導体チップの傾きを小さくでき、しかも、ダイボンディング剤に対する半導体チップのめり込み深さが浅くなって、半導体チップに電氣的ショートが発生することを低減できる。

もちろん、前記ダイパッド部に、前記細幅の延長部を設けることの構成と、凹み部を設けることの構成とを組み合わせた形態にすることにより、これら単独の

効果を相乗的に助長できることはいうまでもない。

次に、本発明の第2の局面においては、絶縁基板の表面に金属膜によるダイパッド部と金属膜による一対の電極端子とを形成し、このダイパッド部の表面に、平面視で正方形又は略正方形にした半導体チップを、ダイボンディング剤にてダイボンディングし、この半導体チップを、合成樹脂製のモールド部にてパッケージして成る半導体装置において、前記ダイパッド部は、平面視で前記半導体チップにおける対角寸法に近似する直径の円形にされ、このダイパッド部と一方の電極端子との間に、これらを一体的に接続する金属膜による細幅の導体パターンが設けられていることを特徴としている。

この構成において、一方の電極端子におけるダイパッド部の表面に、加熱溶解性のダイボンディング剤を塗着したのちこれに半導体チップを載せ、この状態で、全体を、前記ダイボンディング剤の融点よりも高い温度に加熱する。

この加熱にて前記ダイボンディング剤は溶解することにより、前記半導体チップは、この溶解したダイボンディング剤に浮かんだ状態になる一方、溶解したダイボンディング剤は、前記ダイパッド部における表面の全体にわたって合金化しながら広がると共に、前記半導体チップの底面及び四つの各側面の全体にわたっても合金化しながら広がり、前記ダイパッド部における外周縁と、前記半導体チップにおける四つの各側面との間には、前記溶解したダイボンディング剤における表面張力が働くことになる。

この場合において、半導体チップが正方形又は略正方形であるのに対して、前記ダイパッド部は、前記半導体チップにおける対角寸法に近似した直径の円形であることにより、前記溶解したダイボンディング剤に浮かんだ状態になっている半導体チップには、その四つの各側面に対する表面張力が互いに等しくなる位置まで移動するというセルフアライメント現象が発生するから、前記半導体チップは、前記ダイパッド部の中心からずれた部位に供給されていても、その四つの各側面に対する表面張力のセルフアライメント現象により、ダイパッド部における中心又は略中心に位置するように自動的に修正されることになる。

これに加えて、前記溶解したダイボンディング剤の一部は、前記ダイパッド部を一方の電極端子に繋ぐ金属膜による細幅の導体パターンの方向にも広がって、

溶融した半田ペーストの外周には、当該外周のうち前記細幅の接続部の個所に外向への膨み部が部分的にでき、この細幅の導体パターンの方に広がった膨み部と前記半導体チップの側面との間にも溶融したダイボンディング剤による表面張力が働くことにより、前記溶融したダイボンディング剤に浮かんだ状態になっている半導体チップは、その各側面に対する表面張力が互いに等しくなろうとするセルフアライメント現象にて、当該半導体チップにおける四つのコーナのうちの一つのコーナが前記細幅の導体パターンの方向に向くように自動的に修正されることになる。

すなわち、前記半導体チップは、ダイパッド部における中心又は略中心に位置するように自動的に修正（セルフアライメント）されると同時に、その一つのコーナが前記細幅の導体パターンの方向に向くように自動的に修正（セルフアライメント）されることになる。

そして、前記溶融したダイボンディング剤を冷却にて凝固することにより、半導体チップを、一方の電極端子に接続するダイパッド部における中心又は略中心の位置に、当該半導体チップにおける一つのコーナがダイパッド部に繋がる細幅の導体パターンの方向に向かうようにコーナの方向を常に同じ方向に揃えてダイボンディングすることができるから、前記半導体チップにおけるダイパッド部の中心からの位置ずれ及びコーナの方向ずれを小さくできる。

その結果、半導体チップと他方の電極端子との間を、金属線によるワイヤボンディング等にて電氣的に接続する場合に、接続ミスが発生するおそれを確実に低減できるばかりか、この半導体チップの部分を合成樹脂のモールド部にてパッケージする場合には、このモールド部を前記両方のずれが小さい分だけ小さくできて、半導体装置の小型・軽量を図ることができる。

前記したように、半導体チップをダイパッド部における中心又は略中心に位置することのセルフアライメントを、及び、半導体チップをその一つのコーナが前記細幅の導体パターンの方向に向かせることのセルフアライメントは、前記ダイパッド部の直径を、半導体チップにおける対角寸法の0.6倍～1.5倍にすることによって確実に達成できる。

また、前記第2の局面においては、前記ダイパッド部を、平面視において、前

記一对の電極端子の間に位置するように略一直線状に並べて配設し、且つ、前記細幅の導体パターンを、平面視において、前記ダイパッド部における外周のうち前記一对の電極端子の並び列に対して45度ずれた部位に設けるという構成にすることにより、前記半導体チップは、ダイボンディング剤を溶融したとき当該半導体チップにおける一つのコーナが前記45度の導体パターンの方向を向くことになるから、前記半導体チップを、当該半導体チップにおける四つの各側面のうち互いに平行な二つの側面が両電極端子の並び列と平行又は略平行に、他の二つの側面が両電極端子の並び列と直角又は略直角になるようにしてダイボンディングすることができ、この半導体装置における幅寸法及び長さ寸法を、前記四つの側面が両電極端子の並び列と傾斜している場合よりも小さくできるから、半導体装置をより小型・軽量化できる利点がある。

更にまた、この第2の局面においても、半導体装置が、その半導体チップを発光ダイオードチップにし、且つ、そのモールド部を光透過性にしたチップ型LEDである場合、光源位置の変位及び光の指向性の変化を小さくでき、光の指向性のバラ付きを小さくできる。

もちろん、この第2の局面においても、前記第1の局面の場合と同様に、前記ダイパッド部に、凹み部を、当該凹み部内に前記半導体チップが嵌まることのない大きさにして設けることにより、半導体チップにおけるダイパッド部からの浮き上がり高さの不揃いを低減でき、且つ、半導体チップの傾きを小さくでき、しかも、半導体チップに電氣的ショートが発生することができる。

そして、本発明の第3の局面においては、金属板製のダイパッド部と金属板製の一对の電極端子とを備え、前記ダイパッド部に、平面視で正方形又は略正方形にした半導体チップを、ダイボンディング剤にてダイボンディングし、この半導体チップを、合成樹脂製のモールド部にてパッケージして成る半導体装置において、前記ダイパッド部は、平面視で前記半導体チップにおける対角寸法に近似する直径の円形にされ、このダイパッド部と一方の電極端子との間に、これらを一体的に接続する金属板製の細幅の導体パターンが設けられていることを特徴とするものであり、これにより、絶縁基板を使用しない金属板を使用した半導体装置にできる。

この第 3 の局面においては、前記第 2 の局面と同様に、

- i. 前記ダイパッド部の直径を、半導体チップにおける対角寸法の 0.6 倍～1.5 倍にすること。
 - ii. 前記ダイパッド部を、平面視において、前記一对の電極端子の間に位置するように略一直線状に並べて配設し、且つ、前記細幅の導体パターンを、平面視において、前記ダイパッド部における外周のうち前記一对の電極端子の並び列に対して 45 度ずれた部位に設けること、
 - iii. 半導体装置を、その半導体チップを発光ダイオードチップにし、且つ、そのモールド部を光透過性にしたチップ型 LED にすること。
- に適用できることはもちろんである。

本発明の他の目的、特徴及び利点は、以下添付図面に基づいて説明する実施形態の説明から明らかとなろう。

図面の簡単な説明

図 1 は、第 1 実施形態によるチップ型 LED を示す縦断正面図である。

図 2 は、図 1 の平面図である。

図 3 は、前記第 1 実施形態によるチップ型 LED を示す斜視図である。

図 4 は、前記第 1 実施形態における分解斜視図である。

図 5 は、図 4 の V-V 視断面図である。

図 6 は、前記第 1 実施形態において絶縁基板に発光ダイオードチップをダイボンディングした状態を示す縦断正面図である。

図 7 は、図 6 の平面図である。

図 8 は、前記第 1 実施形態における第 1 の変形例を示す斜視図である。

図 9 は、前記第 1 実施形態における第 2 の変形例を示す斜視図である。

図 10 は、前記第 1 実施形態における第 3 の変形例を示す斜視図である。

図 11 は、前記第 1 実施形態における第 4 の変形例を示す斜視図である。

図 12 は、図 11 の XII-XII 視断面図である。

図 13 は、第 2 実施形態によるチップ型 LED の縦断正面図である。

図 14 は、図 13 の平面図である。

図 1 5 は、前記第 2 の実施形態によるチップ型 L E D の分解斜視図である。

図 1 6 は、図 1 5 の XVI - XVI 視断面図である。

図 1 7 は、図 1 4 の要部拡大図である。

図 1 8 は、図 1 7 の XVIII - XVIII 視断面図である。

図 1 9 は、図 1 7 の XIX - XIX 視断面図である。

図 2 0 は、前記第 2 実施形態における変形例を示す平面図である。

図 2 1 は、前記第 3 実施形態によるチップ型 L E D の分解斜視図である。

図 2 2 は、図 2 1 の平面図である。

図 2 3 は、前記第 3 実施形態における変形例を示す縦断正面図である。

好適な実施形態の詳細な説明

図 1 ～図 7 は、第 1 実施形態を示す。

この図において、符号 1 は、半導体装置としての一つの実施形態であるところのチップ型 L E D を示す。

このチップ型 L E D 1 は、チップ型にした絶縁基板 2 を備え、この絶縁基板 2 の上面には、金属膜による矩形のダイパッド部 3 と、同じく金属膜による左右一対の端子電極 4 , 5 とが形成されているとともに、一方の端子電極 4 と前記ダイパッド部 3 とを電氣的に接続する金属膜による細幅の導体パターン 6 が形成されている。

更に、前記チップ型 L E D 1 は、前記ダイパッド部 3 の上面にダイボンディングした発光ダイオードチップ 7 と、この発光ダイオードチップ 7 と前記他方の端子電極 5 との間をワイヤボンディングした細い金属線 8 と、前記発光ダイオードチップ 6 及び配線パターン 6 の部分をパッケージする透明等の光透過性合成樹脂製のモールド部 9 とを備えている。

なお、前記両端子電極 4 , 5 は、絶縁基板 2 の上面から端面及び下面にわたるように延びている。

そして、前記絶縁基板 2 上面におけるダイパッド部 3 に対して発光ダイオードチップ 7 をダイボンディングするに際しては、以下に述べるように構成する。

前記発光ダイオードチップ 7 は、一般的に言って、長さ寸法 L 0 で幅寸法 W 0

の矩形であるから、前記ダイパッド部 3 を、その長さ寸法 L_1 及び幅寸法 W_1 を、前記発光ダイオードチップ 7 の矩形における長さ寸法 L_0 及び幅寸法 W_0 と等しいか、略等しくした合同又は略合同の矩形にして、このダイパッド部 3 の上面に、図 3 に示すように、半田ペースト H の適宜量を塗着し、次いで、この半田ペースト H の上に、図 4 に示すように、前記発光ダイオードチップ 7 を載せ、この状態で、半田の溶融点以上の温度に加熱したのち冷却して半田を凝固するというようにする。

このように構成することにより、前記矩形の発光ダイオードチップ 7 を、前記矩形のダイパッド部 3 に対して、図 5 に二点鎖線で示すように、当該発光ダイオードチップ 7 における各側面がダイパッド部 3 における各側面に対して非平行の向き姿勢で載せられているか、或いは、発光ダイオードチップ 7 が前記ダイパッド部 3 の中心からずれた位置に載せられている場合に、加熱溶融した半田における表面張力が発光ダイオードチップ 7 及びダイパッド部 3 の各側面に同時に作用するから、この表面張力によるセルフアライメントにて、前記矩形の発光ダイオードチップ 7 は、その各側面が矩形のダイパッド部 3 における各側面と平行又は略平行になる姿勢の向きに自動的に修正されるとともに、当該発光ダイオードチップ 7 がダイパッド部 3 における中心に正確に位置するように自動的に修正されることになる。

そして、前記発光ダイオードチップ 7 は、前記のように修正された姿勢のまま、溶融半田の凝固にて固定される。

この場合において、本発明者達の実験によると、加熱溶融した半田における表面張力のセルフアライメントによる前記した自動的な修正は、前記ダイパッド 3 における矩形の長さ寸法 L_1 及び幅寸法 W_1 を、前記発光ダイオードチップ 7 における矩形の長さ寸法 L_0 及び幅寸法 W_0 の $0.50 \sim 1.50$ 倍の範囲内にした場合において確実に達成できるのであり、好ましくは、 $0.65 \sim 1.35$ 倍の範囲内で、最も好ましいのは、 $0.75 \sim 1.25$ 倍の範囲内であった。また、導電性ペースト等の半田ペースト以外のダイボンディング剤についても同様であった。

つまり、このように構成することにより、絶縁基板 2 におけるダイパッド部 3

に対する発光ダイオードチップ 7 のダイボンディングに際して、ダイボンディング剤のセルフアライメントにより、発光ダイオードチップ 7 におけるダイパッド部 3 の中心からのずれを小さくすることができるとともに、発光ダイオードチップ 7 における各側面をダイパッド部 3 における各側面に対して平行又は平行に近づけることができるから、この発光ダイオードチップ 7 をパッケージするモールド部 9 及び絶縁基板における幅寸法を、従来の場合よりも小さくでき、ひいては、チップ型 LED 1 を小型・軽量化できるとともに、発光ダイオードチップ 6 から発射される光の指向性のバラ付きを小さくできる。

なお、本第 1 の実施形態においては、前記ダイパッド部 3 と一方の端子電極 4 とを電氣的に接続する導体パターン 6 を、図 2 に二点鎖線 A で示すように、真っ直ぐな直線な直線にすることなく、実線で示すように、斜めに傾斜することにより、この導体パターン 6 の長さを長くし、これをパッケージするモールド部 9 との密着面積を増大するようにして、この導体パターン 6 を伝って大気中の湿度等が侵入することを確実に低減できるように構成している。

この場合、前記導体パターンは、一本にすることに限らず、図 7 に実線で示す導体パターン 6 と、二点鎖線で示す導体パターン 6 a との二本にしても良い。

図 8 は、前記第 1 実施形態における第 1 の変形例を示す。

この第 1 の変形例は、前記絶縁基板 2 における上面に矩形に形成したダイパッド部 3 における各隅角部に、当該ダイパッド部 3 から一体的に外向きに延びる細幅の延長部 3 a を設けたものである。

このように、ダイパッド部 3 に、当該ダイパッド部 3 から一体的に外向きに延びる細幅の延長部 3 a を部分的に設けることにより、このダイパッド部 3 の表面に塗着した半田ペースト H を、これに発光ダイオードチップ 7 を載せたのち加熱溶融したとき、この溶融半田の一部が、前記細幅の延長部 3 a の表面に広がることになるから、この広がりによって、前記ダイパッド部 3 の表面における溶融半田の盛り上がり高さを、当該溶融半田の表面張力によるセルフアライメントを確保した状態のもとで、低くできるのである。

この場合、第 1 実施形態における第 2 の変形例としては、前記ダイパッド部 3 に対する細幅の延長部 3 a を、図 9 に示すように、前記ダイパッド部 3 における

各側面の部分に設けるという構成するか、或いは、第 1 実施形態における第 3 の変形例としては、図 10 に示すように、前記細幅の延長部 3 a の複数本を、ダイパッド部 3 における一つの側面に設け、この各延長部 3 a を、前記導体パターン 6 と兼用にするという構成にすることによっても、前記ダイパッド部 3 の表面における溶融半田の盛り上がり高さを、当該溶融半田の表面張力によるセルフアライメントを確保した状態のもとで、低くできるのである。

そして、図 11 及び図 12 は、第 1 実施形態における第 4 の変形例を示す。

この第 4 の変形例は、前記絶縁基板 2 における上面に矩形に形成したダイパッド部 3 に、凹み部 3 b を、当該凹み部 3 b 内に前記発光ダイオードチップ 7 が嵌まることがない大きさにして設けるものである。

このように構成することにより、前記ダイパッド部 3 の表面に塗着した半田ペースト H を、これに発光ダイオードチップ 7 を載せたのち加熱溶融したとき、この溶融半田の一部が、前記凹み部 3 b に入ることになるから、これによって、前記ダイパッド部 3 の表面における溶融半田の盛り上がり高さを、当該溶融半田の表面張力によるセルフアライメントを確保した状態のもとで、低くできるのである。

次に、図 13 ～図 19 は、第 2 実施形態を示す。

これらの図において、符号 11 は、チップ型 LED を示し、このチップ型 LED 11 は、チップ型にした絶縁基板 12 を備え、この絶縁基板 12 には、その上面に直径 D の円形した金属膜によるダイパッド部 13 が形成されているとともに、その両端部に同じく金属膜による一方の電極端子 14 と、他方の電極端子 15 とが形成され、更に、この絶縁基板 12 の上面には、同じく金属膜による細幅の導体パターン 16 が、当該導体パターン 16 にて前記一方の電極端子 14 と前記ダイパッド部 13 とを電氣的に接続するように形成されている。

また、前記チップ型 LED 11 は、前記ダイパッド部 13 の上面にダイボンディングした発光ダイオードチップ 17 と、この発光ダイオードチップ 17 の上面における電極と前記他方の電極端子 15 との間をワイヤボンディングした金属線 18 と、前記絶縁基板 12 における上面のうち前記発光ダイオードチップ 17、細幅の導体パターン 16 及び金属線 18 の部分をパッケージする透明等の光透過

性合成樹脂製のモールド部 19 とを備えており、前記発光ダイオードチップ 17 は、平面視において、一辺の長さ寸法を B にした正方形又は略正方形である。

なお、前記両電極端子 14, 15 は、絶縁基板 12 の上面から端面及び下面にわたるように延びている。

そして、前記絶縁基板 12 の上面におけるダイパッド部 13 の上面に、前記発光ダイオードチップ 17 をダイボンディングにするに際しては、前記ダイパッド部 13 における直径 D を、前記正方形又は略正方形の発光ダイオードチップ 7 における対角寸法 S に近似した寸法にする。

次いで、前記ダイパッド部 13 の上面に、図 15 及び図 16 に示すように、半田ペースト H の適宜量を塗着し、この半田ペースト H の上に、前記発光ダイオードチップ 7 を供給・載置する。

なお、この発光ダイオードチップ 17 の供給に際しては、只単に半田ペースト H の上に載せるだけで良く、ダイパッド部 13 の中心に正しく位置決めすること、及び、発光ダイオードチップ 17 におけるコーナの方向を一定の方向に正しく揃えることを必要としない。

次いで、全体を、前記半田の溶融点よりも高い温度に加熱することにより、前記半田ペースト H を一旦溶融したのち、常温に冷却して凝固する。

前記半田ペースト H の加熱・溶融により、前記発光ダイオードチップ 17 は、この溶融した半田ペースト H に浮かんだ状態になる一方、溶融した半田ペースト H は、前記ダイパッド部 13 における表面の全体にわたって合金化しながら広がると共に、前記発光ダイオードチップ 17 の底面及び四つの各側面の全体にわたっても合金化しながら広がり、前記ダイパッド部 13 における外周縁と、前記発光ダイオードチップ 17 における四つの各側面との間には、前記溶融した半田ペースト H における表面張力が働くことになる。

この場合において、発光ダイオードチップ 17 が正方形又は略正方形であるのに対して、前記ダイパッド部 13 は、前記発光ダイオードチップ 17 における対角寸法 S に近似した直径 D の円形であることにより、前記溶融した半田ペースト H に浮かんだ状態になっている発光ダイオードチップ 17 には、その四つの各側面に対する表面張力が互いに等しくなる位置まで移動するというセルフアライメ

ント現象が発生するから、前記発光ダイオードチップ 17 は、前記ダイパッド部 13 の中心からずれた部位に供給されていても、その四つの各側面に対する表面張力のセルフアライメント現象により、ダイパッド部 13 における中心又は略中心に位置するように自動的に修正されることになる。

これに加えて、前記溶融した半田ペースト H の一部は、図 17 及び図 18 に示すように、前記ダイパッド部 13 を一方の電極端子 14 に繋ぐ細幅の導体パターン 16 の方向にも広がって、この溶融した半田ペースト H の外周には、当該外周のうち前記細幅の導体パターン 16 の個所に外向への膨み部 h が部分的にでき、この細幅の導体パターン 16 の方向に広がった膨み部 h と前記発光ダイオードチップ 17 の側面との間にも溶融した半田ペースト H による表面張力が働くことにより、前記溶融した半田ペースト H に浮かんだ状態になっている発光ダイオードチップ 17 は、その各側面に対する表面張力が互いに等しくなろうとするセルフアライメント現象にて、当該発光ダイオードチップ 17 における四つのコーナのうちの一つのコーナが前記細幅の導体パターン 16 の方向に向くように自動的に修正されることになる。

すなわち、前記発光ダイオードチップ 7 は、図 17、図 18 及び図 19 に示すように、ダイパッド部 13 における中心又は略中心に位置するように自動的に修正されると同時に、その一つのコーナが前記細幅の導体パターン 16 の方向に向くように自動的に修正されることになる。

そして、前記溶融した半田ペースト H を冷却にて凝固することにより、前記発光ダイオードチップ 17 を、一方の電極端子 14 に接続するダイパッド部 13 における中心又は略中心の位置に、当該発光ダイオードチップ 17 における一つのコーナがダイパッド部 13 に繋がる細幅の導体パターン 16 の方向に向かうようにコーナの方向を常に同じ方向に揃えてダイボンディングすることができる。

ところで、本発明者の実験によると、前記ダイパッド部 13 における直径 D は、前記発光ダイオードチップ 17 における対角寸法 S の 0.6 倍（下限値）～ 1.5 倍（上限値）にした場合に、溶融した半田ペーストの表面張力によるセルフアライメント現象を確実に得ることができるのであり、特に、好ましいのは、0.8 倍（下限値）～ 1.2 倍（上限値）であった。

従って、本発明の請求の範囲において「半導体チップにおける対角寸法に近似する直径」とは、これらの範囲のことを意味する。

次に、図 20 は、前記第 2 実施形態における変形例を示す。

この変形例のチップ型 LED 11' は、チップ型絶縁基板 12' の上面におけるダイパッド部 13' を、平面視において、前記絶縁基板 12' の両端における電極端子 14' , 15' を結ぶ中心線 C 上の部位に配設し、換言すると、前記一方の電極端子 14' 及び他方の電極端子 15' を、その間にダイパッド部 13' を位置するように、平面視において略一直線状に並べて配設する一方、前記ダイパッド部 13' と前記一方の電極端子 14' との間を繋ぐ細幅の導体パターン 16' を、平面視において、前記ダイパッド部 13' における外周のうち前記両電極端子 14' , 15' を結ぶ中心線 C、つまり、前記両電極端子 14' , 15' の並び列に対して $\theta = 45$ 度ずれた部位に設け、前記ダイパッド部 13' の上面に発光ダイオードチップ 17' を前記と同様に半田ペースト H にてダイボンディングし、この発光ダイオードチップ 17' の上面における電極と前記他方の電極端子 15' との間を金属線 18' にてワイヤボンディングし、更に、前記絶縁基板 12' における上面のうち前記発光ダイオードチップ 17'、細幅の導体パターン 16' 及び金属線 18' の部分を透明合成樹脂製のモールド部 19' にてパッケージしたものである。

この構成によると、ダイパッド部 13' の上面に半田ペースト H を塗着し、これに発光ダイオードチップ 17' を載せたのち、前記半田ペースト H を加熱・溶融することにより、この溶融した半田ペースト H の表面張力によるセルフアライメント現象にて、前記発光ダイオードチップ 17' を、ダイパッド部 13' における中心又は略中心に位置するように自動的に修正できると同時に、その一つのコーナが前記細幅の導体パターン 16' の方向に向くように自動的に修正でき、その状態で、固定できることにより、前記発光ダイオードチップ 17' を、図 20 の平面視において、その四つの各側面のうち互いに平行な二つの側面が両電極端子 14' , 15' を結ぶ中心線 C、つまり、両電極端子 14' , 15' の並び列と平行又は略平行になる一方、四つの側面のうち他の二つの側面が両電極端子 14' , 15' を結ぶ中心線 C と直角又は略直角になるようにしてダイボンディ

ングすることができるから、このチップ型LED 1 1'における幅寸法F及び長さ寸法Eを、前記四つの側面が両電極端子1 4'，1 5'の並び列と前記した図1 4に示すように傾斜している場合よりも小さくできる。

そして、図2 1及び図2 2は、本発明における第3実施形態を示す。

この第3実施の形態によるチップ型LED 2 1は、一对の両電極端子及びダイパッド部を、絶縁基板に形成した金属膜にすることに代えて、前記絶縁基板を使用することなく、比較的薄い板厚さの金属板製にした場合である。

すなわち、細幅の導体パターン2 6を介して円形のダイパッド部2 3を一体的に接続して成る一方の電極端子2 4と、他方の電極端子2 5との両方を、金属板製にして、前記ダイパッド部2 3の上面に発光ダイオードチップ2 7を、前記した各実施形態と同様に、半田ペーストHを使用してダイボンディングし、この発光ダイオードチップ2 7の上面における電極と前記他方の電極端子2 5との間を金属線2 8にてワイヤボンディングし、更に、前記発光ダイオードチップ2 7、細幅の導体パターン2 6及び金属線2 8の部分を透明等の光透過性合成樹脂製のモールド部2 9にてパッケージしたものである。

この構成によると、絶縁基板を使用しない金属板を使用したチップ型LED 2 1にすることができる。

この第3実施形態においては、発光ダイオードチップ2 7と他方の電極端子2 5との間を金属線2 8にてワイヤボンディングすることに代えて、図2 3に示す変形例のように、他方の電極端子2 5を延長して、発光ダイオードチップ2 7に対して直接に接合することができ、これにより、金属線によるワイヤボンディングを省略したものに構成することができる。

また、この第3実施形態においても、前記第2実施形態の場合と同様に、前記ダイパッド部2 3における直径Dを、前記発光ダイオードチップ2 7における対角寸法の0.6倍(下限値)～1.5倍(上限値)にすることが好ましく、特に好ましいのは、0.8倍(下限値)～1.2倍(上限値)にすることであり、更にまた、この第3実施形態においても、前記第2実施形態において図2 0に示す変形例と同様に、細幅の導体パターン2 6を、平面視において、前記ダイパッド部2 3における外周のうち前記両電極端子2 4，2 5を結ぶ中心線、つまり、前

記両電極端子 24, 25 の並び列に対して $\theta = 45$ 度ずれた部位に設けることにより、チップ型 LED 21 における幅寸法及び長さ寸法を縮小でき、小型化できる。

なお、前記した各実施形態は、目的とする半導体装置が、発光ダイオードチップを使用したチップ型 LED の場合であったが、本発明は、これに限らず、このチップ型 LED と略同じ構成のダイオードは勿論こと、例えば、トランジスター等のように、一つの半導体チップに対して二つ以上の他方の電極端子を接続して成る他の半導体装置にも適用できることはいうまでもない。

請求の範囲

1. 絶縁基板の表面に金属膜による矩形のダイパッド部と金属膜による一对の電極端子とを形成し、このダイパッド部の表面に、矩形の半導体チップを、ダイボンディング剤にてダイボンディングし、この半導体チップを、合成樹脂製のモールド部にてパッケージして成る半導体装置において、

前記ダイパッド部の矩形における長さ寸法及び幅寸法が、前記半導体チップの矩形における長さ寸法及び幅寸法の0.50～1.50倍にされていることを特徴とする半導体チップを使用した半導体装置。

2. 前記半導体チップが発光ダイオードチップであり、前記モールド部が光透過性であることを特徴とする前記請求項1に記載した半導体チップを使用した半導体装置。

3. 前記ダイパッド部の周囲に、当該ダイパッド部から一体的に外向きに延びる細幅の延長部を部分的に設けることを特徴とする前記請求項1又は2に記載した半導体チップを使用した半導体装置。

4. 前記ダイパッド部に、凹み部を、当該凹み部内に前記半導体チップが嵌まることのない大きさにして設けることを特徴とする前記請求項1又は2に記載した半導体チップを使用した半導体装置。

5. 前記ダイパッド部の周囲に、当該ダイパッド部から一体的に外向きに延びる細幅の延長部を部分的に設ける一方、前記ダイパッド部に、凹み部を、当該凹み部内に前記半導体チップが嵌まることのない大きさにして設けることを特徴とする前記請求項1又は2に記載した半導体チップを使用した半導体装置。

6. 絶縁基板の表面に金属膜によるダイパッド部と金属膜による一对の電極端子とを形成し、このダイパッド部の表面に、平面視で正方形又は略正方形にした半導体チップを、ダイボンディング剤にてダイボンディングし、この半導体チップを、合成樹脂製のモールド部にてパッケージして成る半導体装置において、

前記ダイパッド部は、平面視で前記半導体チップにおける対角寸法に近似する直径の円形にされ、このダイパッド部と一方の電極端子との間に、これらを一体的に接続する金属膜による細幅の導体パターンが設けられていることを特徴とする半導体チップを使用した半導体装置。

7. 前記ダイパッド部の直径が、半導体チップにおける対角寸法の0.6倍～1.5倍であることを特徴とする前記請求項6に記載した半導体チップを使用した半導体装置。

8. 前記半導体チップが発光ダイオードチップであり、前記モールド部が光透過性であることを特徴とする前記請求項6又は7に記載した半導体チップを使用した半導体装置。

9. 前記一方の電極端子及び他方の電極端子が、その間にダイパッド部が位置するように、平面視において略一直線状に並べて配設され、前記細幅の導体パターンが、平面視において前記ダイパッド部における外周のうち前記両電極端子の並び列に対して45度ずれた部位に設けられていることを特徴とする前記請求項6又は7に記載した半導体チップを使用した半導体装置。

10. 前記半導体チップが発光ダイオードチップで、前記モールド部が光透過性であり、前記一方の電極端子及び他方の電極端子が、その間にダイパッド部が位置するように、平面視において略一直線状に並べて配設され、前記細幅の導体パターンが、平面視において前記ダイパッド部における外周のうち前記両電極端子の並び列に対して45度ずれた部位に設けられていることを特徴とする前記請求項6又は7に記載した半導体チップを使用した半導体装置。

11. 前記ダイパッド部に、凹み部を、当該凹み部内に前記半導体チップが嵌まることがない大きさにして設けることを特徴とする前記請求項6又は7に記載した半導体チップを使用した半導体装置。

12. 金属板製のダイパッド部と金属板製の一对の電極端子とを備え、前記ダイパッド部に、平面視で正方形又は略正方形にした半導体チップを、ダイボンディング剤にてダイボンディングし、この半導体チップを、合成樹脂製のモールド部にてパッケージして成る半導体装置において、前記ダイパッド部は、平面視で前記半導体チップにおける対角寸法に近似する直径の円形にされ、このダイパッド部と一方の電極端子との間に、これらを一体的に接続する金属板製の細幅の導体パターンが設けられていることを特徴とする半導体チップを使用した半導体装置。

補正書の請求の範囲

[2003年7月1日(01.07.03)国際事務局受理：
出願当初の請求の範囲1-12は補正された請求の範囲1-11に置き換えられた。]

1. (補正後)

絶縁基板の表面に金属膜による矩形のダイパッド部と金属膜による一対の電極端子とを形成し、このダイパッド部の表面に、矩形の半導体チップを、ダイボンディング剤にてダイボンディングし、この半導体チップを、合成樹脂製のモールド部にてパッケージして成る半導体装置において、

前記ダイパッド部と一方の電極端子との間に、これらを一体的に接続する金属膜による細幅の導体パターンが設けられており、前記ダイパッド部の矩形における長さ寸法及び幅寸法が、前記半導体チップの矩形における長さ寸法及び幅寸法の0.50～1.50倍にされている一方、

前記半導体チップが発光ダイオードチップであり、前記モールド部が光透過性であることを特徴とする半導体チップを使用した半導体装置。

2. (補正後)

前記ダイパッド部の周囲に、当該ダイパッド部から一体的に外向きに延びる細幅の延長部を部分的に設けることを特徴とする前記請求項1に記載した半導体チップを使用した半導体装置。

3. (補正後)

前記ダイパッド部に、凹み部を、当該凹み部内に前記半導体チップが嵌まることのない大きさにして設けることを特徴とする前記請求項1に記載した半導体チップを使用した半導体装置。

4. (補正後)

前記ダイパッド部の周囲に、当該ダイパッド部から一体的に外向きに延びる細幅の延長部を部分的に設ける一方、前記ダイパッド部に、凹み部を、当該凹み部内に前記半導体チップが嵌まることのない大きさにして設けることを特徴とする前記請求項1に記載した半導体チップを使用した半導体装置。

5. (補正後)

絶縁基板の表面に金属膜によるダイパッド部と金属膜による一対の電極端子とを形成し、このダイパッド部の表面に、平面視で正方形又は略正方形にした半導体チップを、ダイボンディング剤にてダイボンディングし、この半導体チップを、合成樹脂製のモールド部にてパッケージして成る半導体装置において、

前記ダイパッド部は、平面視で前記半導体チップにおける対角寸法に近似する直径の円形にされ、このダイパッド部と一方の電極端子との間に、これらを一体的に接続する金属膜による細幅の導体パターンが設けられていることを特徴とする半導体チップを使用した半導体装置。

6. (補正後)

前記ダイパッド部の直径が、半導体チップにおける対角寸法の0.6倍～1.5倍であることを特徴とする前記請求項5に記載した半導体チップを使用した半導体装置。

7. (補正後)

前記半導体チップが発光ダイオードチップであり、前記モールド部が光透過性であることを特徴とする前記請求項5又は6に記載した半導体チップを使用した半導体装置。

8. (補正後)

前記一方の電極端子及び他方の電極端子が、その間にダイパッド部が位置するように、平面視において略一直線状に並べて配設され、前記細幅の導体パターンが、平面視において前記ダイパッド部における外周のうち前記両電極端子の並び列に対して45度ずれた部位に設けられていることを特徴とする前記請求項5又は6に記載した半導体チップを使用した半導体装置。

9. (補正後)

前記半導体チップが発光ダイオードチップで、前記モールド部が光透過性であり、前記一方の電極端子及び他方の電極端子が、その間にダイパッド部が位置するように、平面視において略一直線状に並べて配設され、前記細幅の導体パターンが、平面視において前記ダイパッド部における外周のうち前記両電極端子の並び列に対して45度ずれた部位に設けられていることを特徴とする前記請求項5又は6に記載した半導体チップを使用した半導体装置。

10. (補正後)

前記ダイパッド部に、凹み部を、当該凹み部内に前記半導体チップが嵌まることのない大きさにして設けることを特徴とする前記請求項5又は6に記載した半導体チップを使用した半導体装置。

11. (補正後) 金属板製のダイパッド部と金属板製の一对の電極端子とを備え、前記ダイパッド部に、平面視で正方形又は略正方形にした半導体チップを、ダイボンディング剤にてダイボンディングし、この半導体チップを、合成樹脂製のモールド部にてパッケージして成る半導体装置において、前記ダイパッド部は、平面視で前記半導体チップにおける対角寸法に近似する直径の円形にされ、このダイパッド部と一方の電極端子との間に、これらを一体的に接続する金属板製の細幅の導体パターンが設けられていることを特徴とする半導体チップを使用した半導体装置。

12. (削除)

条約19条(1) に基づく説明書

別紙の通り、請求の範囲の項数を11にした補正後のものを、差替え用紙3枚にて提出する。

なお、補正後の請求の範囲の記載は、それぞれ以下に示す要領で補正したものである。

(a) 補正後の請求の範囲第1項……

この請求の範囲は、もとの請求の範囲第1項に、もとの請求の範囲第2項の事項を付加したものである。その際、ダイパット部と一方の電極端子とを金属膜による導体パターンで接続する構成を付加している。

(b) 補正後の請求の範囲第2項……

この請求の範囲は、もとの請求の範囲第3項の事項を特徴としたものである。もとの請求の範囲第2項を削除したことに伴い、補正後の請求の範囲第1項の従属項としてしている。

(c) 補正後の請求の範囲第3項……

この請求の範囲は、もとの請求の範囲第4項の事項を特徴とし、かつ補正後の請求の範囲第1項の従属項としたものである。

(d) 補正後の請求の範囲第4項……

この請求の範囲は、もとの請求の範囲第5項の事項を特徴とし、かつ補正後の請求の範囲第1項の従属項としたものである。

(e) 補正後の請求の範囲第5項……

この請求の範囲は、もとの請求の範囲第6項の事項を特徴としたものである。もとの請求の範囲第2項を削除したことに伴い、補正後の請求の範囲第5項に繰り上げている。

(f) 補正後の請求の範囲第6項……

この請求の範囲は、もとの請求の範囲第7項の事項を特徴とし、かつ補正後の請求の範囲第5項の従属項としたものである。

(g) 補正後の請求の範囲第 7 項……

この請求の範囲は、もとの請求の範囲第 8 項の事項を特徴とし、かつ補正後の請求の範囲第 5 項及び第 6 項の従属項としたものである。

(h) 補正後の請求の範囲第 8 項……

この請求の範囲は、もとの請求の範囲第 9 項の事項を特徴とし、かつ補正後の請求の範囲第 5 項及び第 6 項の従属項としたものである。

(i) 補正後の請求の範囲第 9 項……

この請求の範囲は、もとの請求の範囲第 10 項の事項を特徴とし、かつ補正後の請求の範囲第 5 項及び第 6 項の従属項としたものである。

(j) 補正後の請求の範囲第 10 項……

この請求の範囲は、もとの請求の範囲第 11 項の事項を特徴とし、かつ補正後の請求の範囲第 5 項及び第 6 項の従属項としたものである。

(k) 補正後の請求の範囲第 11 項……

この請求の範囲は、もとの請求の範囲第 12 項の事項を特徴としたものである。もとの請求の範囲第 2 項を削除したことに伴い、補正後の請求の範囲第 11 項に繰り上げている。

Fig.1

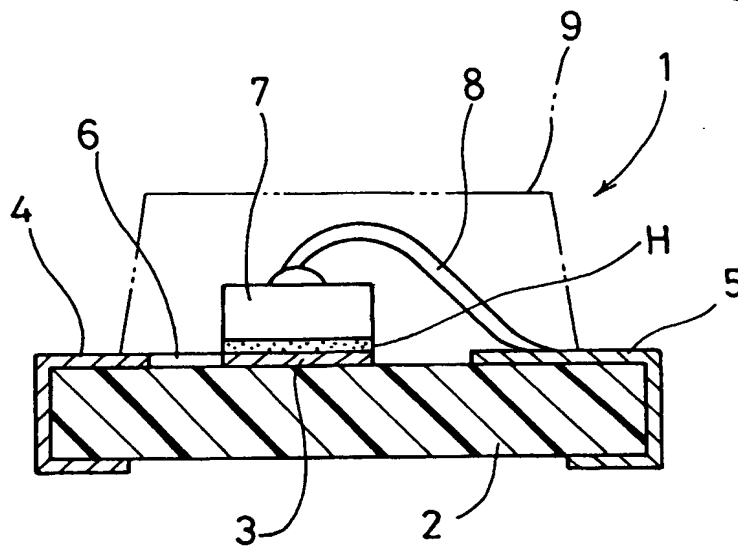
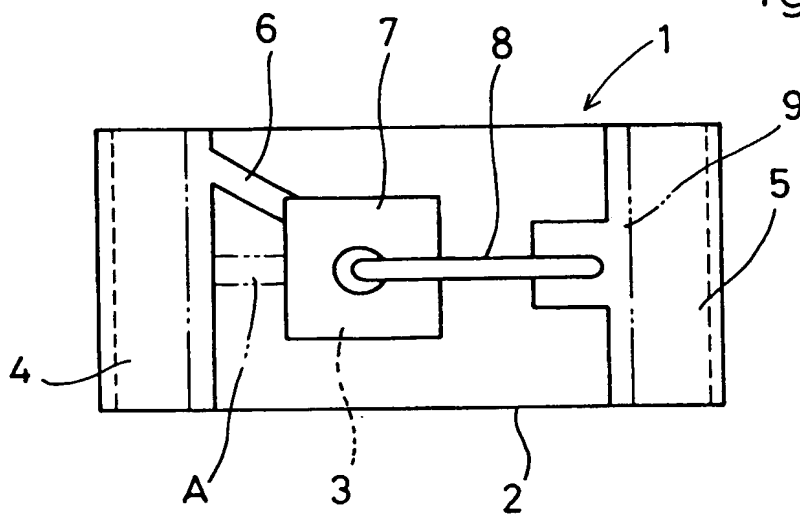


Fig.2



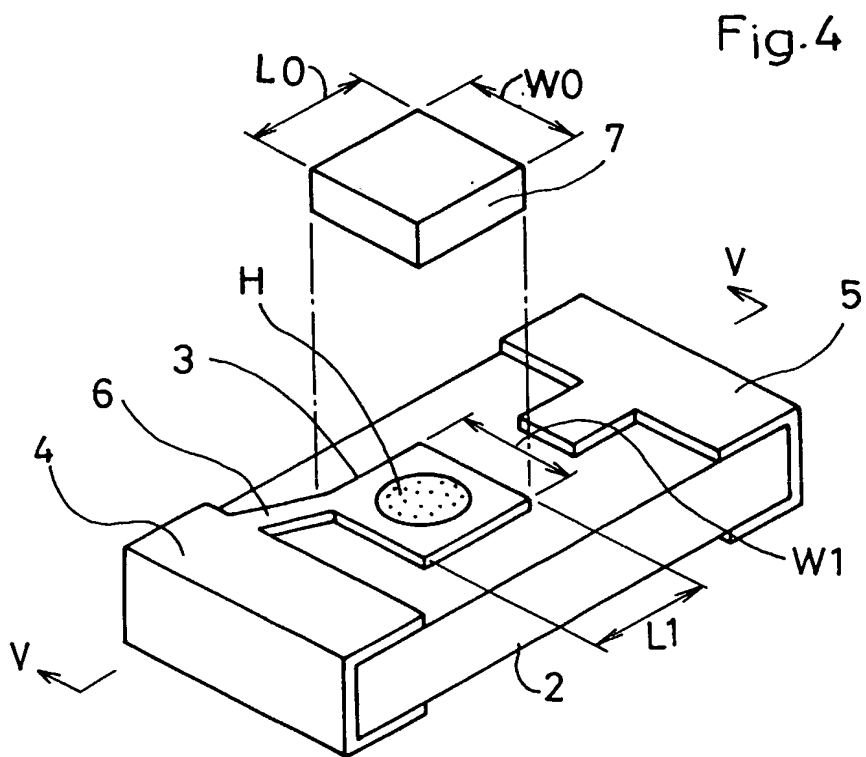
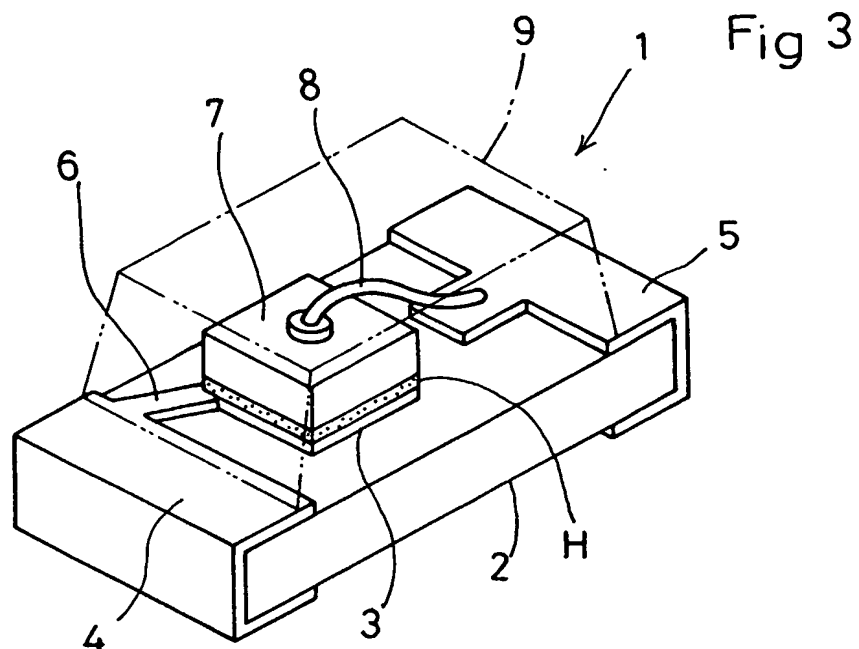


Fig 5

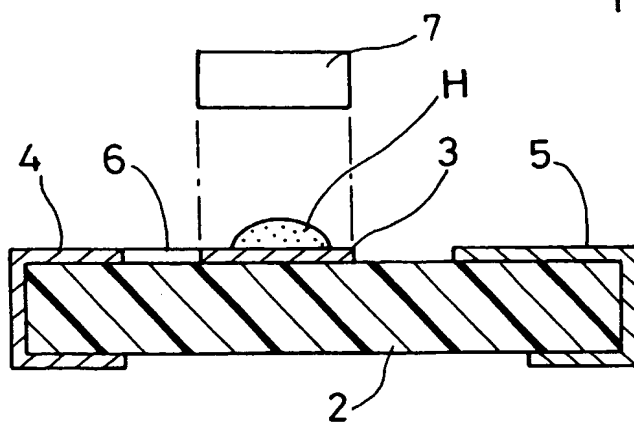


Fig.6

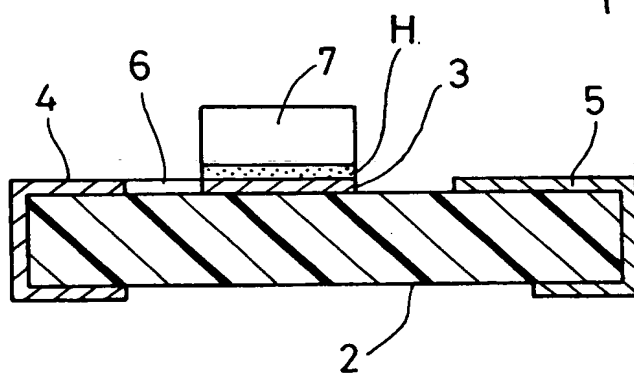


Fig.7

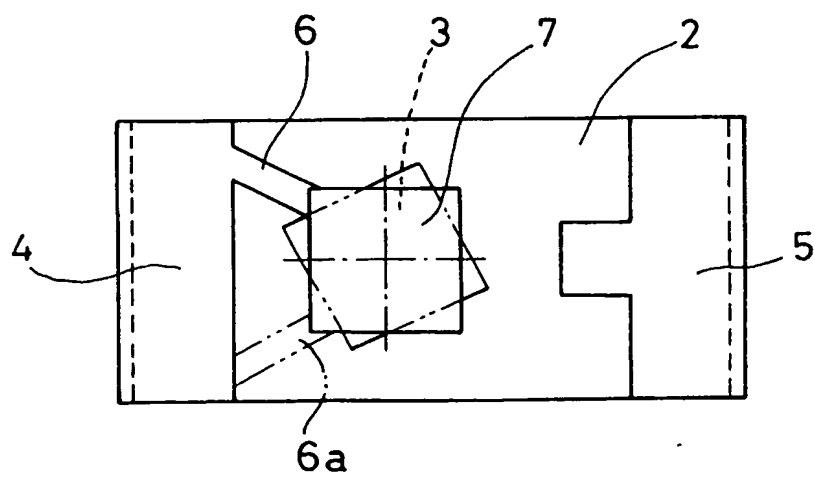


Fig.8

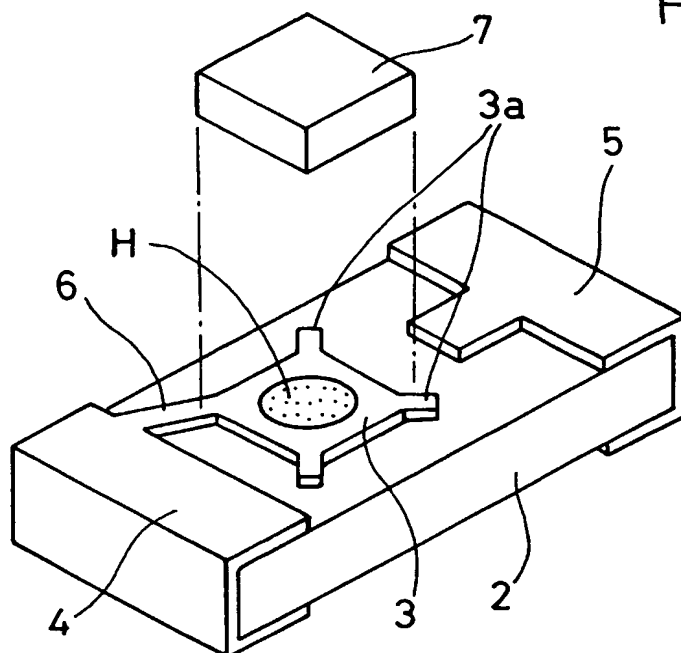


Fig.9

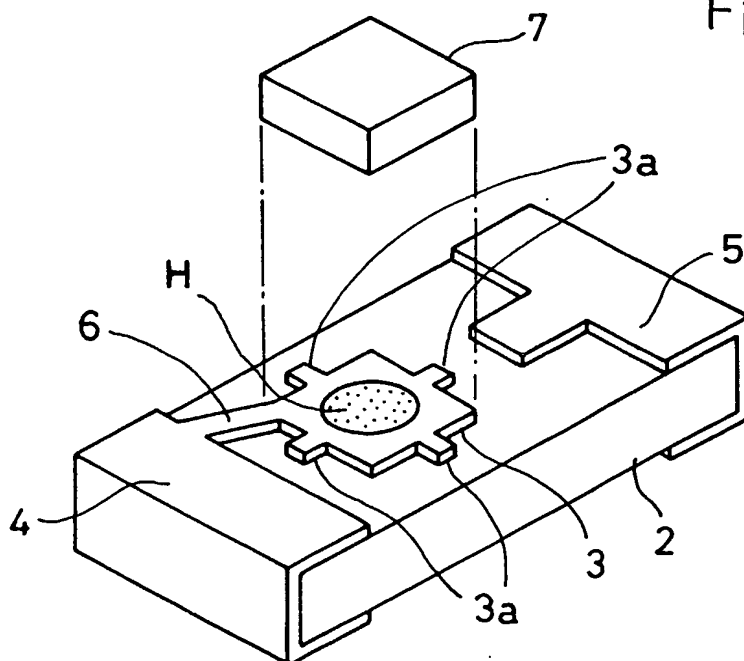


Fig.10

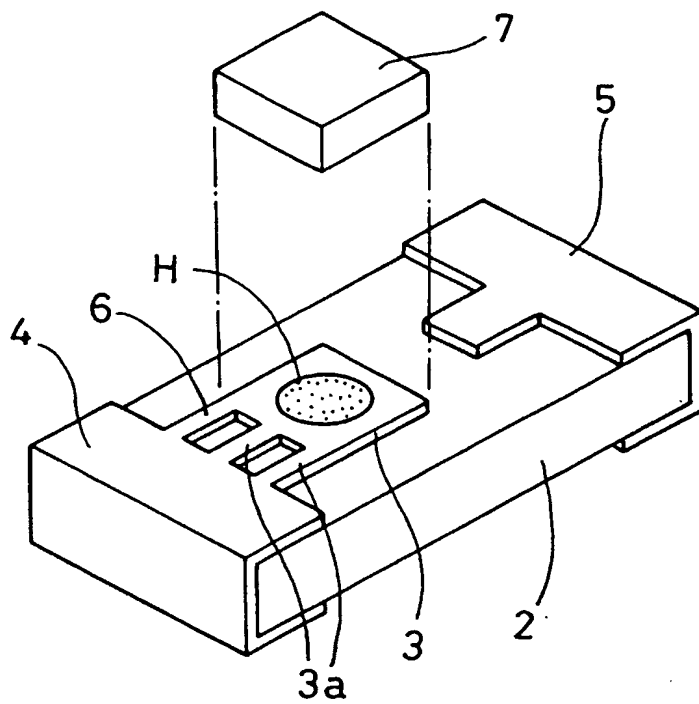


Fig.11

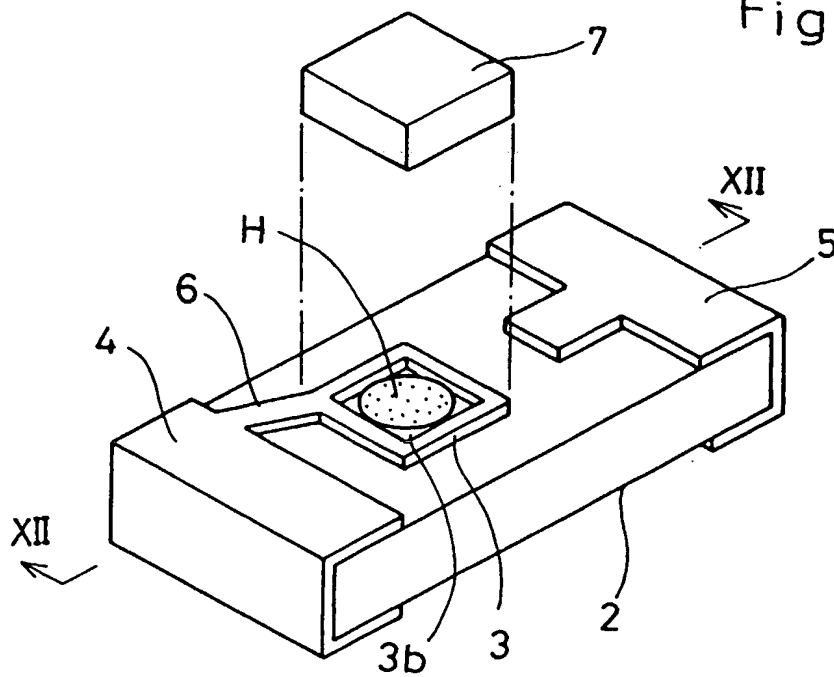


Fig.12

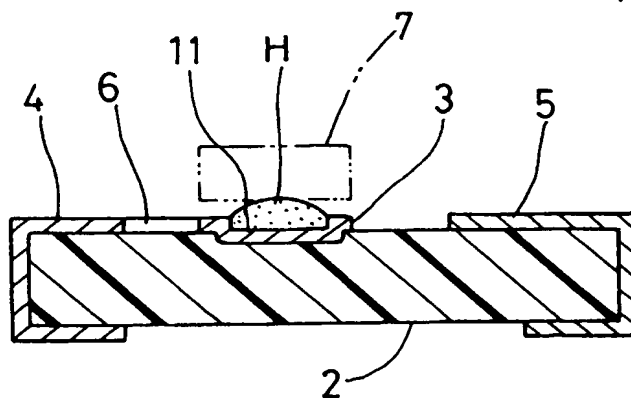


Fig.13

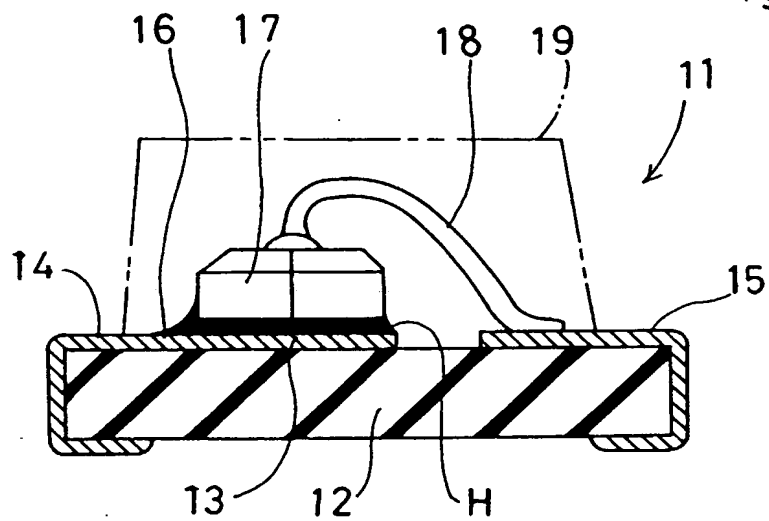


Fig.14

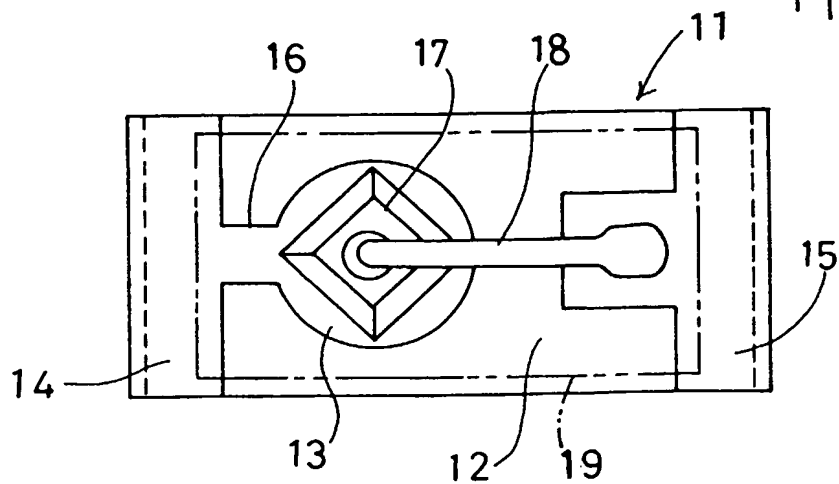


Fig.17

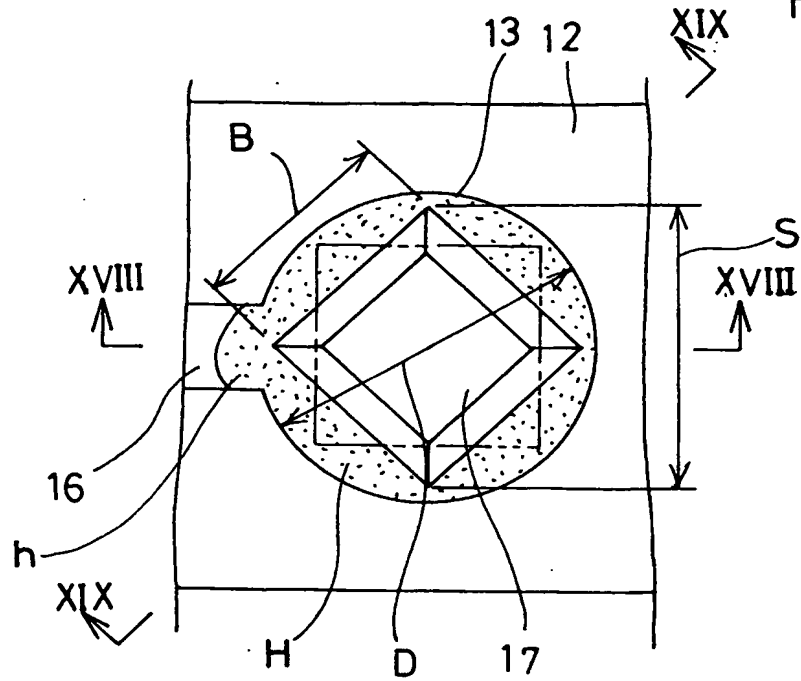


Fig .18

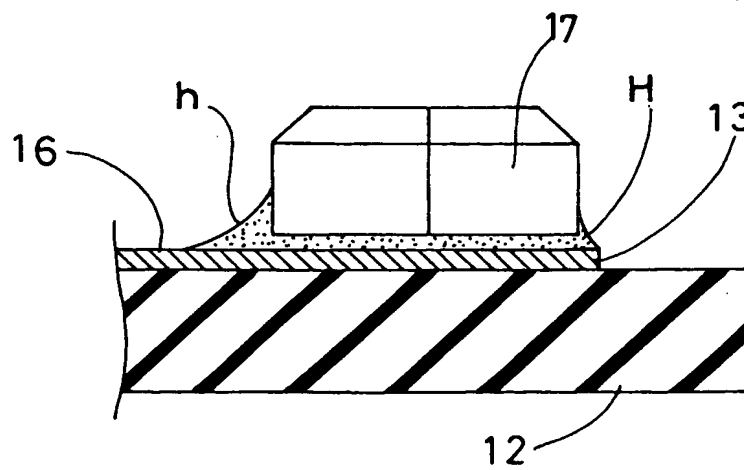


Fig 21

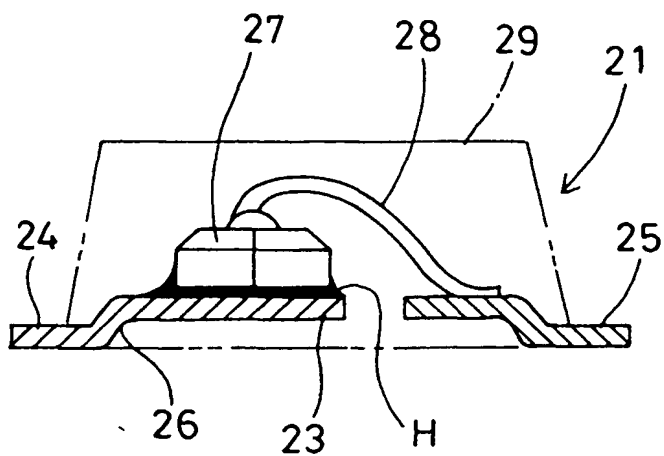


Fig.22

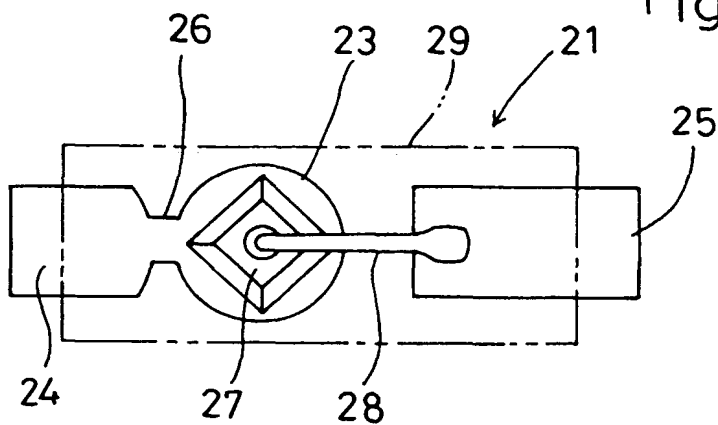
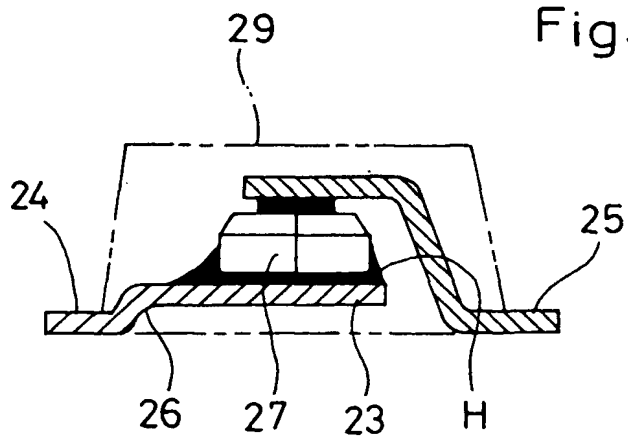


Fig.23



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/01994

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01L23/12, 21/52, 33/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01L23/12, 21/52, 33/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 62-23119 A (Hitachi, Ltd.), 31 January, 1987 (31.01.87), Fig. 3; example 2 (Family: none)	1 2-12
Y	EP 1156535 A1 (Rohm Co., Ltd.), 21 November, 2001 (21.11.01), Fig. 1 & JP 2001-168400 A Fig. 1 & WO 01/43205 A1	2, 3, 5
Y	JP 7-106350 A (NEC Corp.), 21 April, 1995 (21.04.95), Fig. 4 (Family: none)	4, 5, 11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
14 May, 2003 (14.05.03)

Date of mailing of the international search report
27 May, 2003 (27.05.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/01994

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 47273/1988 (Laid-open No. 157424/1989) (Mitsubishi Electric Corp.), 30 October, 1989 (30.10.89), Fig. 2 (Family: none)	4, 5, 11
Y	JP 8-321634 A (Stanley Electric Co., Ltd.), 03 December, 1996 (03.12.96), Fig. 4 & CN 1137176 A	6-8, 11, 12
A	JP 2001-358367 A (Rohm Co., Ltd.), 26 December, 2001 (26.12.01), Figs. 1, 4 (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl⁷ H01L 23/12, 21/52, 33/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl⁷ H01L 23/12, 21/52, 33/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 62-23119 A (株式会社日立製作所) 1987. 01. 31, 第3図, 実施例2 (ファミリーなし)	1 2-12
Y	EP 1156535 A1 (Rohm Co. Ltd.) 2001. 11. 21, FIG. 1 & JP 2001-168400 A, 図1 & WO 01/43205 A1	2, 3, 5
Y	JP 7-106350 A (日本電気株式会社) 1995. 04. 21, 図4 (ファミリーなし)	4, 5, 11

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14. 05. 03

国際調査報告の発送日

27.05.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

酒井 英夫

4R

9631

電話番号 03-3581-1101 内線 3469

C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願 63-47273 号 (日本国実用新案登録 出願公開 1-157424 号) の願書に添付した明細書又は図面の 内容を記録したマイクロフィルム (三菱電機株式会社) 1989. 10. 30, 第 2 図 (ファミリーなし)	4, 5, 11
Y	J P 8-321634 A (スタンレー電気株式会社) 1996. 12. 03, 図 4 & CN 1137176 A	6-8, 11, 12
A	J P 2001-358367 A (ローム株式会社) 2001. 12. 26, 図 1, 図 4 (ファミリーなし)	1-12